

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-49950

(P2003-49950A)

(43) 公開日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 1 6 J 15/16		F 1 6 J 15/16	A 3 J 0 4 3
C 0 8 J 3/28	C E W	C 0 8 J 3/28	C E W 4 F 0 7 0
C 0 8 L 21/00		C 0 8 L 21/00	4 J 0 0 2
23/06		23/06	
27/18		27/18	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-237872(P2001-237872)

(22) 出願日 平成13年8月6日 (2001.8.6)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 草野 広男

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社総合技術研究所内

(72) 発明者 山本 康彰

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社総合技術研究所内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復運動用シール材

(57) 【要約】

【課題】 潤滑性および耐摩耗性を改善して寿命を向上
させることができる往復運動用シール材を提供する。

【解決手段】 ふっ素樹脂に電離性放射線を照射して得
られた改質ふっ素樹脂によって構成した。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ふっ素樹脂に電離性放射線を照射して得られた改質ふっ素樹脂によって構成することにより潤滑性および耐摩耗性を改善したことを特徴とする往復運動用シール材。

【請求項2】 前記改質ふっ素樹脂は、酸素濃度100 t o r r以下で、かつ前記ふっ素樹脂の融点以上の雰囲気下で照射線量1 k G y〜10 M G yの範囲内で電離性放射線を照射したものであり、これを単独、或いは1〜99重量%の割合でふっ素樹脂あるいは他の樹脂に含有したものである請求項1記載の往復運動用シール材。

【請求項3】 前記改質ふっ素樹脂は、テトラフルオロエチレン系共重合体、テトラフルオロエチレン-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）系共重合体、又はテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン系共重合体、テトラフルオロエチレン系共重合体、テトラフルオロエチレン-エチレン系共重合体、あるいはこれらの混合からなるものである請求項1、あるいは2記載の往復運動用シール材。

【請求項4】 前記改質ふっ素樹脂は、超高分子ポリエチレン、ポリエーテルエーテルケトン、あるいはゴムなどのふっ素樹脂以外的高分子材料に添加されている構成の請求項1、2、あるいは3記載の往復運動用シール材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は往復運動する運動部材に密着してガスや水、オイルなどの液体を密封する往復運動用シール材に関し、特に、潤滑性および耐摩耗性を改善して寿命を向上させた往復運動用シール材に関する。

【0002】

【従来の技術】往復運動する運動部材に密着して液体の密封を行う、従来の往復運動用シール材として、例えば、ふっ素樹脂としてテトラフルオロエチレン系重合体（以下、PTFEという）に充填材を入れて構成されるものがある。この往復運動用シール材によると、充填材を入れることによって耐摩耗性を向上させることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の往復運動用シール材によると、運動部材の摺動相手面が、例えば、A1等の軟質金属である場合、充填材が摺動相手面を摩耗させ、この摩耗粉によって摩耗が生じ、その結果、寿命が低下するという問題がある。一方、充填材を入れないで構成した場合、耐摩耗性が低くなってしまう。

【0004】従って、本発明の目的は潤滑性および耐摩耗性を改善して寿命を向上させることができる往復運動用シール材を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を実現するため、ふっ素樹脂に電離性放射線を照射して得られた改質ふっ素樹脂によって構成することにより潤滑性および耐摩耗性を改善した往復運動用シール材を提供するものである。

【0006】上記改質ふっ素樹脂は、酸素濃度100 t o r r以下で、かつふっ素樹脂の融点以上の雰囲気下で照射線量1 k G y〜10 M G yの範囲内で電離性放射線を照射したものであり、これを単独、或いは1〜99重量%の割合でふっ素樹脂あるいは他の樹脂に含有したものであることが望ましい。

【0007】上記改質ふっ素樹脂は、テトラフルオロエチレン系共重合体、テトラフルオロエチレン-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）系共重合体、又はテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン系共重合体、テトラフルオロエチレン系共重合体、テトラフルオロエチレン-エチレン系共重合体、あるいはこれらの混合からなるものであることが望ましい。

【0008】上記改質ふっ素樹脂は、超高分子ポリエチレン、ポリエーテルエーテルケトン、あるいはゴムなどのふっ素樹脂以外的高分子材料に添加されている構成が望ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の往復運動用シール材を詳細に説明する。

【0010】本発明の実施の形態の往復運動用シール材は、ふっ素樹脂に電離性放射線を照射して得られた改質ふっ素樹脂によって構成されている。

【0011】このふっ素樹脂としては、PTFE、テトラフルオロエチレン-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）系重合体（PFA）、あるいはテトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン系重合体（FEP）が挙げられる。

【0012】上記PTFEの中には、パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）、ヘキサフルオロプロピレン、（パーフルオロアルキル）エチレン、あるいはクロトリフルオロエチレン等の共重合性モノマーに基づく重合単位を0.2モル%以下含有するものも含まれる。また、共重合体形式のふっ素樹脂の場合、その分子構造の中に少量の第3成分を含むことは有り得る。

【0013】この改質ふっ素樹脂は、酸素濃度100 t o r r以下で且つその融点以上に加熱された状態で電離性放射線を照射線量1 k G y〜10 M G yの範囲で照射することにより製造したものを示す。ただし耐摩耗性、クリープ特性、弾性特性からこのオイルシールに用いる場合は10 k G y以上が望ましい。

【0014】また電離性放射線の照射を行うに際しては、ふっ素樹脂をその融点以上に加熱し、特に結晶融点よりも10〜30℃高い範囲内に抑えることが望まし

い。例えば、ふっ素樹脂としてPTFEを使用する場合には、この材料の結晶融点よりも高い330～360℃に、PFAでは315～345℃に、FEPでは280～310℃に樹脂を加熱した状態で電離性放射線を照射することが望ましい。

【0015】雰囲気中の酸素濃度を100torr以下としたは、照射時に酸素が多量に存在すると架橋が抑制し、分解が進んでしまうため、極力少なくすることが望ましく、好ましくは10torr以下が望ましい。

【0016】上記条件で作製する改質ふっ素樹脂は、架橋反応により融点が低下していく。ただし、酸素の存在量や照射線量、照射温度により架橋反応を阻害し、十分な反応が起こらない場合があり、前述の耐摩耗性、耐クリープ性、弾性を実現するためには融点が2℃以上低下したものが必要であり、製品の裕度を考慮すると5℃以下低下したものが望ましい。また、他樹脂、充填材の添加などについては、前述した通り、汚染、相手金属の損傷、クリープ特性、摩擦係数から極力添加しないことが望ましいか、その環境、用途に応じて添加しても良い。

【0017】ここで、上記改質ふっ素樹脂の改質PTFEのクリープ性、耐摩耗性について図1および図2に示した。

【0018】図1は従来のふっ素樹脂と改質ふっ素樹脂をASTMD621に準拠した方法で200℃時クリープを評価した結果である。これから従来のクリープ性を改善した変性PTFEよりも、高温時でも耐クリープ性を保持していることが分かる。

【0019】また、図2はスラスト型摩擦摩耗試験装置を使用し、JISK7218に準拠し、ステンレスの円筒状リング（外径25.6mm、内径20.6mm）にサンプルをリング状に接着し、それぞれのサンプルに対し4kg/cm²の圧力を加え、円盤状相手材（アル

*ミ）に対し、速度125m/minの条件のもとに行った。その摩耗量から比摩耗量を算出した結果である。これから相手材が軟質の金属であるアルミ材でも耐摩耗性を保持し、従来材料と比較しても著しく向上していることが分かる。

【0020】次に、改質ふっ素樹脂（PTFE）および従来材料についてシールエレメントのみを替え、評価を行った。

【0021】図3は評価試験の様子を示す。この図において、回転軸1の外周にエレメント2が配置されるように、エレメント2およびゴムパッキン4を内側メタル5と外側メタル6で挟持した状態でハウジング7内に圧入し、エレメント2の外周にエレメント2を回転軸1に押し付けるスプリング3を配置し、以下の（1）～（7）の試験条件に基づき回転軸1を回転させたときのエレメント2の摩耗深さ、オイル漏れ、および電流値を調べた。エレメント2には改質ふっ素樹脂と、比較のために純PTFE、ガラス繊維20%含有強化PTFE、およびゴム材を用いた。

（1）往復距離：30cm

（2）往復速度：10s/1回

（3）シャフト：S45C

（4）粗さ：0.8S

（5）密封圧力：2kg/cm²

（6）密封オイル：ATFオイル

（7）評価時間：100h

【0022】表1は実験結果を示す。表1から分かるように、改質ふっ素樹脂は従来のエレメント材質のPTFEにくらべ耐久性、シール性が向上しているだけでなく、ゴム、超高分子ポリエチレンと比較し、耐久性、低摩擦係数が高い。

【表1】

	エレメント材質	摩耗深さ(mm)	オイル漏れ	電流値
実施例	改質ふっ素樹脂	0.01	無し	0.1A
比較例1	PTFE	1	29分で摩耗が発生のため中断	0.1A
比較例2	カーボン繊維入りPTFE	0.07	無し。ただしシャフトを破損	0.15A
比較例3	ウレタンゴム	2	60分後の油もれ有り。中断	0.4A
比較例4	超高分子ポリエチレン	0.2	無し	0.3A

【0023】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の往復運動用シール材によると、ふっ素樹脂に電離性放射線を照射して得られた改質ふっ素樹脂によって構成したため、潤滑性および耐摩耗性を改善して寿命を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における改質ふっ素樹脂と従来の樹脂のクリープ性を検討した結果を示すグラフ。

【図2】本発明の実施の形態における改質ふっ素樹脂と従来の樹脂の摩耗特性を検討した結果を示すグラフ。

40※【図3】本発明の実施の形態における改質ふっ素樹脂と従来の樹脂の耐久性および摩擦係数を試験した時の様子を示す説明図。

【符号の説明】

1 回転軸

2 エレメント

3 スプリング

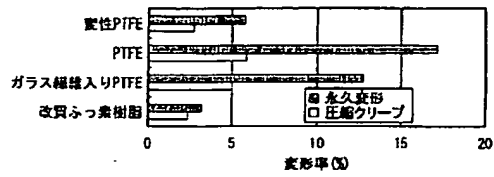
4 ゴムパッキン

5 内側メタル

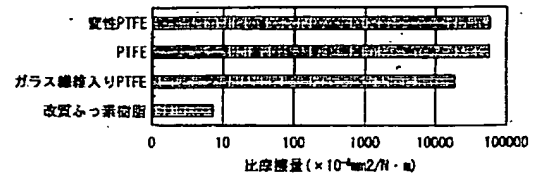
6 外側メタル

7 ハウジング

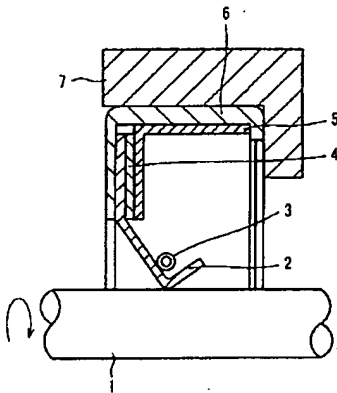
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
C08L 71/10

識別記号

FI
C08L 71/10

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 3J043 AA11 CB14 DA02
4F070 AA24 HA04 HB14
4J002 AC00X BB03X BD15W CH09X
GJ02